

12 公開特許公報 (A)

昭57—195254

⑤ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号
 G 03 G 5/06 1 0 2 6773—2H
 5/04 1 1 5 6773—2H
 5/06 1 0 3 6773—2H
 C 07 C 87/50 7118—4H
 93/14 6956—4H

④ 公開 昭和57年(1982)11月30日

発明の数 1
 審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑥ 電子写真感光体

① 特 願 昭56—80442

② 出 願 昭56(1981)5月26日

⑦ 発 明 者 木下昭

日野市さくら町1番地小西六写

真工業株式会社内

⑧ 発 明 者 後藤聰

日野市さくら町1番地小西六写

真工業株式会社内

⑨ 出 願 人 小西六写真工業株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番

2号

⑩ 代 理 人 桑原義美

明 細 書

1. 発明の名称

電子写真感光体

2. 特許請求の範囲

(1) キャリア発生物質とキャリア輸送物質とを組み合わせて成る感光層を導電性支持体上に有する機能分離型電子写真感光体において、キャリア輸送物質として下記一般式で示されるアミン誘導体を含有することを特徴とする電子写真感光体。

一般式



[式中 Ar₁、Ar₂ および Ar₃ は置換・未置換の芳香族炭素環基および置換・未置換の芳香族複素環基を表わす。]

(2) 前記感光層が、キャリア発生物質を含有するキャリア発生物質層とキャリア輸送物質を含有するキャリア輸送層との積層体で構成されている特許請求の範囲第1項記載の電子写真感光体。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、電子写真感光体に関し、更に詳しくは、有機光導電性化合物を主成分とする感光層を有する新規な電子写真感光体に関する。

従来電子写真感光体としては、セレン、酸化亜鉛、硫化カドミウム等の無機光導電体を主成分として含有する感光層を有するものが広く知られている。しかしこれらは、熱安定性、耐久性等の特性上必ずしも満足し得るものではなく、あるいは更に毒性のために製造上、取扱い上にも問題がある。

一方、有機光導電性化合物を主成分とする感光層を有する電子写真感光体は、製造が比較的容易であること、安価であること、取り扱いが容易であること、また一般にセレン感光体等と比べて熱安定性が優れていることなどの多くの利点を有し、近年多くの注目を集めている。斯かる有機光導電性化合物としては、ポリ-N-ビニルカルbazol が最もよく知られており、これと、2,4,7-トリニトロ-9-フルオレンン等のルイス酸とから

形成される電荷移動錯体を主成分とする感光層を有する電子写真感光体が既に実用化されている。また一方、キャリア発生機能と、キャリア輸送機能とをそれぞれ別個の物質により分担させるようにした積層タイプあるいは分散タイプの機能分離型感光層を有する電子写真感光体が知られており、例えば無定形セレン薄膜から成るキャリア発生層と、ポリ-N-ビニルカルbazolから成るキャリア輸送層とを組合わせた感光層を有する電子写真感光体が実用化されている。

しかしながら、ポリ-N-ビニルカルbazolは可撓性に欠けるものであるため、その被膜は固くて脆く、ひび割れや膜剝離を起こし易く、従ってこれによる電子写真感光体は耐久性が劣ったものとなり、又この欠点を改善するために可塑剤を添加すると、電子写真プロセスに供したときの残留電位が大きく、繰り返し使用するに従いその残留電位が蓄積されて次第に複写画像にカブリが生ずるようになる欠点を有する。

また低分子量の有機光導電性化合物は一般に被

- 3 -

的に好ましい特性を有する有機光導電性化合物は未だ見出されていないのが実情である。

本発明の目的は、結着剤に対する相溶性に優れ、熱及び光に対して安定で且つキャリア輸送能に優れた有機光導電性化合物より成るキャリア輸送物質を有する電子写真感光体を提供することにある。

本発明の他の目的は、被膜強度が大きく、繰り返し使用における安定性の優れた光導電層を有する電子写真感光体を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、高感度にして残留電位の少ない電子写真感光体を提供することにある。

本発明者らは、以上の目的を達成すべく鋭意研究の結果、特定のアミン誘導体をキャリア輸送物質として用いることにより、その目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成したものである。

前記の目的は、下記一般式で示されるアミン誘導体をキャリア輸送物質として含有する感光層を導電性支持体上に設けることによって達成される。

以下省略

- 5 -

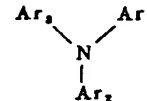
膜形成能を有さぬため、任意の結着剤と併用され、従って用いる結着剤の種類、組成比等を選択することにより、被膜の物性、或いは電子写真特性をある程度制御することができる点では好ましいものであるが、結着剤に対して高い相溶性を有する有機光導電性化合物の種類は限られており、現実には電子写真感光体の感光層の構成に用い得るものは多くないのが実情である。

例えば米国特許第 3,189,447 号明細書に記載されている 2,5-ビス(p-ジエチルアミノフェニル)-1,3,4-オキサジアゾールは、電子写真感光体の感光層の材質として通常好ましく用いられる結着剤に対する相溶性が低いものであるため、例えばポリエステル、ポリカーボネートなどの結着剤と、好ましい電子写真特性を得るために必要とされる割合で混合して感光層を形成せしめると、温度 50℃ 以上でオキサジアゾールの結晶が析出するようになり、電荷保持力及び感度等の電子写真特性が低下する欠点を有する。

このように電子写真感光体を作製する上で実用

- 4 -

一般式



〔式中 Ar₁、Ar₂ および Ar₃ は置換・未置換の芳香族環基および、置換・未置換の芳香族複素環基を被代す。〕

なお Ar₁、Ar₂ および Ar₃ としては、例えばハロゲン原子、ヒドロキシ基、シアノ基、置換・未置換のアルキル基、置換あるいは未置換のアルコキシ基、置換あるいは未置換のアリール基、置換あるいは未置換のアリールオキシ基もしくは置換アミノ基などの置換基を有するフェニル基、ナフチル基、アンズラニル基、チエニル基又はフリル基等が特に有効である。

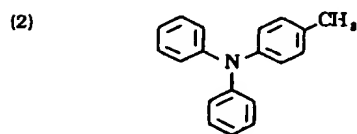
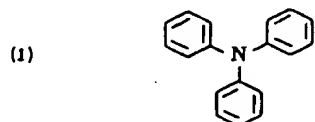
すなわち本発明においては、前記一般式で示されるアミン誘導体の優れたキャリア輸送能のみを利用し、これをキャリアの発生と輸送とをそれぞれ別個の物質で行なういわゆる機能分離型電子写真感光体のキャリア輸送物質として用いることに

- 6 -

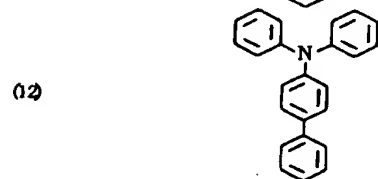
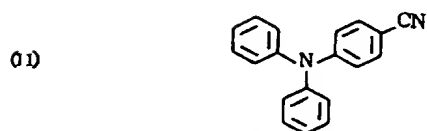
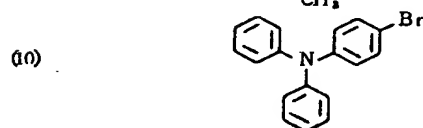
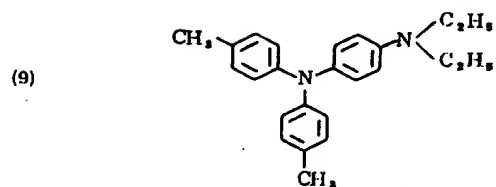
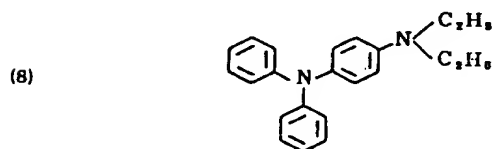
より、被膜物性に優れ、電荷保持力、感度、残留電位等の電子写真特性に優れ、熱あるいは光に対しても上述の特性が変化することがなく、安定した特性を発揮し得る電子写真感光体を作成することができる。

前記一般式で示される本発明に有用なアミン誘体の具体例としては、例えば次の構造式を有するものが挙げられるが、これによって本発明の誘導体が限定されるものではない。

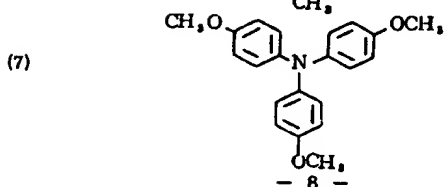
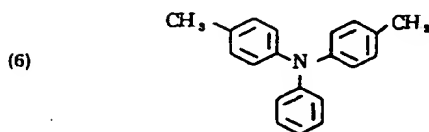
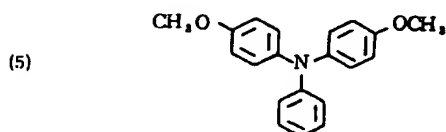
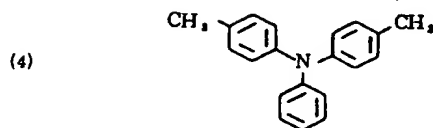
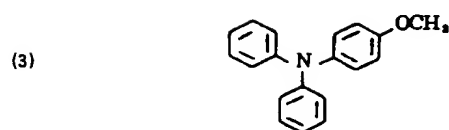
例示化合物



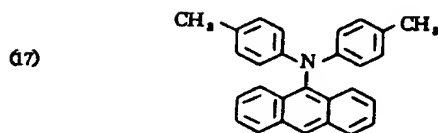
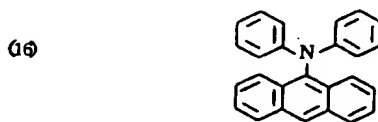
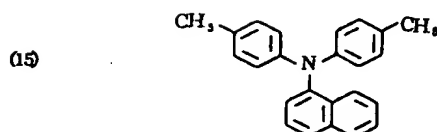
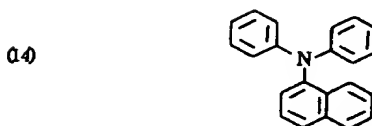
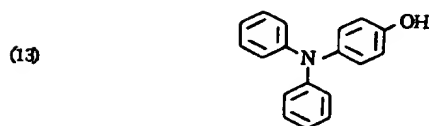
- 7 -



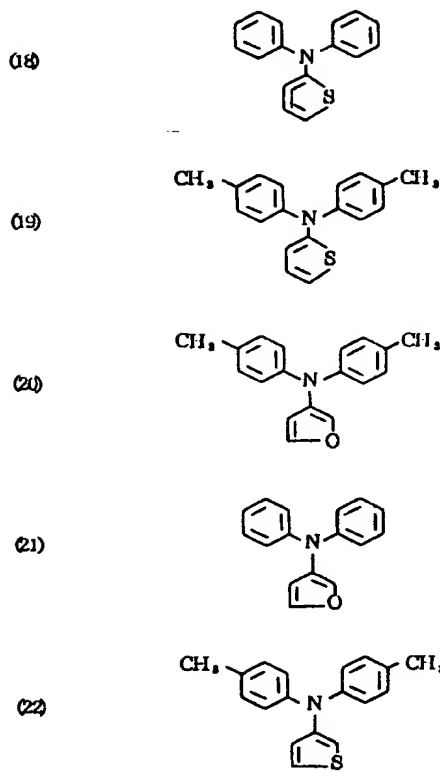
- 9 -



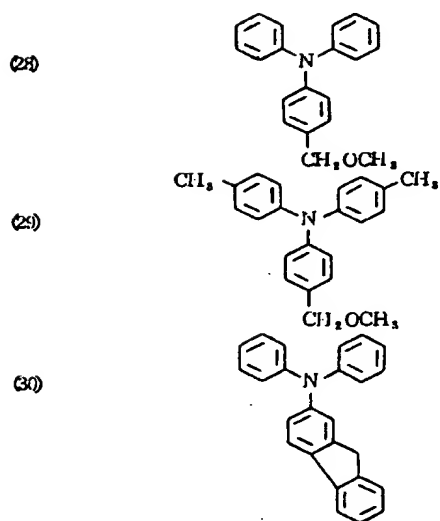
- 8 -



- 10 -

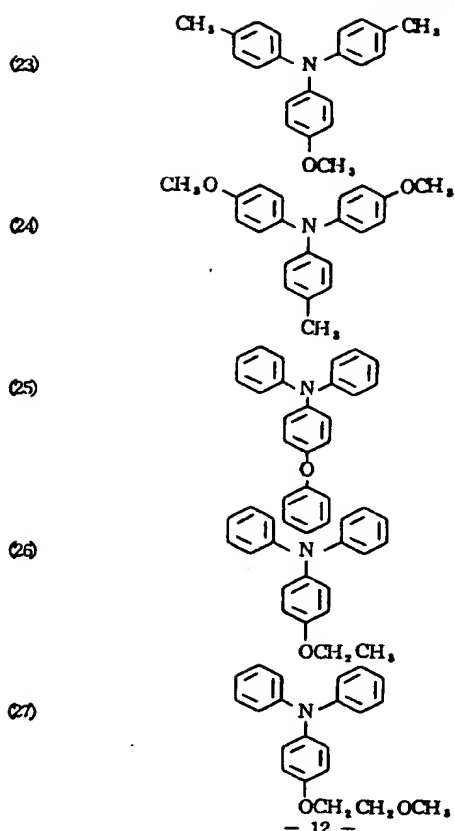


- 11 -



以上の如きアミン誘導体は公知の方法により容易に合成することができる。例えば「Organic Synthesis」coll. vol. - 1 544 に記載の如く一級アリールアミンもしくは二級アリールアミンとハロゲン化アリールとを塩基の存在下で銅を触媒として反応させることにより合成される。

- 13 -



- 12 -

次に、本発明において用いるアミン誘導体の代表的合成方法について具体的に説明する。

合成例 1 (例示化合物(1)の合成)

ジフェニルアミン 8.8 g (0.05 モル)、ヨードベンゼン 10.2 g (0.05 モル)、無水炭酸カリウム 7.0 g、銅粉 0.5 g、ニトロベンゼン 50 ml を混合し、18 時間還流した。その後ニトロベンゼンを水蒸気蒸留で留去し、反応容器中の残渣は濾過して固形分を取り出した。これをベンゼン 50 ml に溶かし不溶物を濾過除去後、ベンゼンを留去した。残渣をエタノールで 2 回再結晶し、無色の結晶を得た。収量 9.4 g (77.0%) 融点 127 ~ 129 °C

合成例 2 (例示化合物(5)の合成)

アニリン 9.3 g (0.1 モル)、p-ヨードアニソール 46.8 g (0.2 モル)、無水炭酸カリウム 30 g、銅粉 1 g とを混合し 200 °C で 10 時間反応させた。その後アセトン 200 ml を加えて煮沸し熱濾過して不溶物を除去した後、シリカゲルカラムクロマトで精製した。収量 14.5 g (47.5%)

以下余白

合成例3 (例示化合物(6)の合成)

p,p'-ジトリルアミン 19.7g (0.1モル)、p-ヨードトルエン 25.0g (0.115モル)、無水炭酸カリウム 15g、銅粉 4gを混合し 200℃で15時間反応させた。反応物にトルエン 300mlを加え不溶物を過剰除去後濃縮した。シリカゲルカラムクロマトで精製後エタノールから再結晶して無色の結晶を得た。収量 23.5g (81.3%) 融点 115~116℃

本発明のアミン誘導体はキャリア発生物質と組み合わせ用いられる。本発明においては種々のキャリア発生物質を用いることができるが、例えば次のようなものが有効である。

- (A-1) メチルバイオレット、クリスタルバイオレット、マラカイトグリーンなどのトリフェニルメタン系色素
- (A-2) エリスロシン、ローズベンガルなどのキサントゲン系色素
- (A-3) メチレンブルー、メチレングリーンなどのチアジン系色素
- (A-4) カプリブルー、メルドラブルーなどの

- 15 -

- (A-17) 金属フタロシアニン、無金属フタロシアニンなどのフタロシアニン系顔料
- (A-18) セレン、セレン合金
- (A-19) CdS、CdSeなどの無機光導電体

本発明のアミン誘導体は、それ自体では被膜形成能が無いので、種々の結着剤と組み合わせ、感光層が形成される。

ここに用いられる結着剤としては、任意のものを用いることができるが、疎水性で且つ誘電率が高く、電気絶縁性のフィルム形成性高分子重合体を用いるのが好ましい。このような高分子重合体としては、例えば次のようなものを挙げるができるが、勿論これらに限定されるものではない。

- (B-1) ポリカーボネート
- (B-2) ポリエステル
- (B-3) メタクリル樹脂
- (B-4) アクリル樹脂
- (B-5) ポリ塩化ビニル
- (B-6) ポリ塩化ビニリデン
- (B-7) ポリスチレン

- 17 -

オキサジン系色素

- (A-5) チアシアニン、オキサシアニンなどのシアニン系色素
- (A-6) p-ジメチルアミノスチリルキノリンなどのスチリル系色素
- (A-7) ベンゾピリリウム塩、ベンゾチアピリリウム塩などのピリリウム塩系色素
- (A-8) 3,3'-ジカルバゾリルメタン系色素
- (A-9) モノアゾ色素、ジスアゾ色素、トリスアゾ色素などのアゾ系色素
- (A-10) ベリレン酸無水物、ベリレン酸イミドなどのベリレン系色素
- (A-11) インジゴ、チオインジゴなどのインジゴイド系色素
- (A-12) アンスラキノン、ピレンキノンおよびフラベンスロン類などの多環キノン類
- (A-13) キナクリドン系色素
- (A-14) ビスベンズイミダゾール系色素
- (A-15) インダンスロン系色素
- (A-16) スクエアリリウム系色素

- 16 -

- (B-8) ポリビニルアセテート
- (B-9) ステレン-ブタジエン共重合体
- (B-10) 塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体
- (B-11) 塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体
- (B-12) 塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体
- (B-13) シリコン樹脂
- (B-14) シリコン-アルキッド樹脂
- (B-15) フェノール-ホルムアルデヒド樹脂
- (B-16) ステレン-アルキッド樹脂

これらの結着剤は、単独あるいは2種以上混合して用いられる。

本発明の感光体は、第1図および第2図に示すように導電性支持体1上に、キャリア発生物質を主成分とするキャリア発生層2と、本発明のアミン誘導体をキャリア輸送物質の主成分として含有するキャリア輸送層3との積層体より成る感光層4を設ける。第3図および第4図に示すようにこの感光層4は、導電性支持体1上に設けた中間層

- 18 -

5を介して設けてもよい。このように感光層4を二層構成としたときに最も優れた電子写真特性を有する感光体が得られる。又、本発明においては、第5図および第6図に示すように前記キャリア輸送物質を主成分とする層6中に、微粒子状のキャリア発生物質7を分散して成る感光層4を、導電性支持体上に直接、あるいは中間層5を介して設けてもよい。

こゝで感光層4を二層構成としたときにキャリア発生層2とキャリア輸送層3のいずれを上層とするかは、帯電極性を正、負のいずれに選ぶかによって決定される。即ち負帯電で用いる場合は、キャリア輸送層3を上層とするのが有利であり、これは当該キャリア輸送層中の本発明のアミン誘導体が、正孔に対して高い輸送能を有する物質であるからである。

また、二層構成の感光層4を構成するキャリア発生層2は、導電性支持体1、もしくはキャリア輸送層3上に直接、あるいは必要に応じて接着層もしくは、バリアー層などの中間層を設けた上に

- 19 -

部以下の範囲で用いることが好ましい。またキャリア発生層2を結着剤による分散型のものとして構成する場合には、同キャリア発生物質1重量部に対して結着剤を5重量部以下の範囲で用いることが好ましい。

尚本発明電子写真感光体の構成に用いられる導電性支持体1としては金属板、又は例えば導電性ポリマー、酸化インジウム等の導電性化合物、若しくは例えばアルミニウム、パラジウム、金等の金属薄層を塗布、蒸着或いはラミネートして導電性を達成した紙、プラスチックフィルムなどが用いられる。接着層或いはバリアー層などの中間層5としては、前記結着剤として用いられる高分子重合体の他、セラチン、カゼイン、澱粉、ポリビニルアルコール、酢酸ビニル、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどの有機質高分子物質または酸化アルミニウムなどが用いられる。

本発明電子写真感光体は以上のような構成であって、後述する実施例からも明らかなように、帯

- 21 -

次の方法によって形成することができる。

(C-1) 真空蒸着法

(C-2) キャリア発生物質を適当な溶媒に溶解し、塗布する方法

(C-3) キャリア発生物質をボールミル、ホモミキサー、サンドミル、コロイドミル等によって分散媒中で、微細粒子状とし、必要に応じて結着剤と混合分散して得られる分散液を塗布する方法

このようにして形成されるキャリア発生層2の厚さは0.01~5ミクロンであることが好ましく、更に好ましくは0.05~3ミクロンである。

又キャリア輸送層3の厚さは必要に応じて変更し得るが、通常5~30ミクロンであることが好ましい。このキャリア輸送層3における組成割合は、既述のアミン誘導体を主成分とするキャリア輸送物質1重量部に対して結着剤を0.8~10重量部とすることが好ましいが、微粉状のキャリア発生物質を分散せしめた感光層4を形成する場合は、キャリア発生物質1重量部に対して結着剤を5重量

- 20 -

電特性、感度特性、画像特性等に優れたものである。

以下本発明の実施例を具体的に説明するがこれにより本発明の実施態様が限定されるものではない。

実施例1

ポリエステルフィルム上にアルミニウム箔をラミネートして成る導電性支持体上にセレンを蒸着して、厚さ0.5ミクロンのキャリア発生層を形成させた。その上に、例示化合物(1)6重量部と、ポリカーボネート「バンライトL-1250」(帝人化成社製)10重量部とを、1,2-ジクロロエタン90重量部中に溶解し、この溶液を乾燥後の膜厚が11ミクロンになるように塗布してキャリア輸送層を形成し、もって本発明の電子写真感光体を作成した。

この電子写真感光体について、静電複写紙試験装置「SP-428型」(川口電気製作所製)を用いてダイナミック方式で電子写真特性を測定した。すなわち前記感光体の感光層表面を帯電圧-6.0

- 22 -

kvで5秒間帯電せしめた時の表面電位 V_A 、次いでタングステンランプの光を感光体表面における照度が35 luxになるようにして照射し、表面電位 V_A を半分に減衰させるのに要する露光量(半減露光量) $E_{1/2}$ (lux・sec)並びに30 lux・secの露光量で照射した後の表面電位(残留電位) V_R をそれぞれ求めた。

結果は第1表に示す通りである。

第 1 表

V_A (V)	- 985
$E_{1/2}$ (lux・sec)	8.1
V_R (V)	0

この表から明らかなように、十分な電荷の保持能力を有し、感度が高く且つ残留電位が僅少であるなど電子写真性能が優れている。

実施例 2

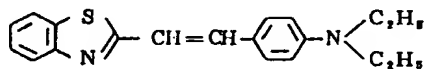
ポリエステルフィルム上にアルミニウム箔をラミネートした導電性支持体上に塩化ビニル-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体「エスレック

- 23 -

ストが高く、且つ階調性に優れた複写画像が得られた。さらにこれを1000回繰りかえして複写したが、1000回目も初期と同様の鮮明な複写画像が得られた。

比較例 1

キャリア輸送物質として、下記構造式を有する化合物を用いた他は実施例2と同様にして比較用感光体を作成した。



この感光体を用いて実施例2におけると同様の測定を行なった。結果は第3表に示す通りである。

第 3 表

V_A (V)	- 576
$E_{1/2}$ (lux・sec)	5.3
V_R (V)	- 53

実施例2の本発明の電子写真感光体に比べ著しく低感度であり、残留電位 V_R も高かった。

- 25 -

MF-10」(積水化学社製)より成る厚さ0.05ミクロンの中間層を設け、その上にジプロモアンスアンスロン「モノライトレッド2 Y」(C.I. 4659300 ICI社製)を蒸着して厚さ0.5ミクロンのキャリア発生層を形成し、例示化合物(6)6重量部とポリカーボネート「バンライトL-1250」(帝人化成社製)10重量部とを1,2-ジクロロエタン90重量部中に溶解した溶液を乾燥後の膜厚が11ミクロンになるように塗布してキャリア輸送層を形成し本発明の電子写真感光体を作成した。

この感光体について実施例1と同様の測定を行なった。結果は第2表に示す通りである。

第 2 表

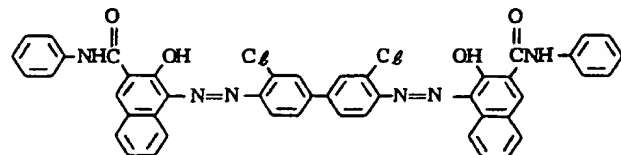
V_A (V)	- 722
$E_{1/2}$ (lux・sec)	3.6
V_R (V)	0

またこの感光体を電子写真複写機「ユービックス2000R」(小西六写真工業製)に装着し、画像の複写を行なったところ、原面に忠実でコントラ

- 24 -

実施例 3

実施例2で用いた中間層を設けた導電性支持体上に、下記構造式



で表わされるビスアゾ顔料1重量部を、エチレンジアミンと、n-ブチルアミンとテトラヒドロフランとを1.2対1.0対2.2の割合で混合した混合液140重量部中に溶解しこの溶液を乾燥後の付着量が0.2g/m²となるように塗布してキャリア発生層を形成し、次いで、例示化合物(4)6重量部と、メタクリル樹脂「アクリベツト」(三菱レーヨン社製)10重量部とを1,2-ジクロロエタン90重量部中に溶解した溶液を乾燥後の膜厚が12ミクロンになるように塗布してキャリア輸送層を形成し本発明の電子写真感光体を作成した。この感光体について実施例1におけると同様の測定を行なった。

- 26 -

結果は第4表に示す通りである。

第 4 表

V_A (V)	- 940
$E_{1/2}$ (lux · sec)	3.6
V_R (V)	0

実施例 4

実施例2で用いた中間層を設けた導電性支持体上にN,N-ジメチルペリレン-3,4,9,10-テトラカルボン酸ジイミド「パリオゲンマルーン3920」(C.I. 4671130 BASF社製)を蒸着して厚さ0.5ミクロンのキャリア発生層を形成した。次いで例示化合物(2)6重量部とポリエステル「バイロン200」(東洋紡績社製)10重量部とを1,2-ジクロロエタン90重量部中に溶解し、この溶液を乾燥後の膜厚が11ミクロンになるように塗布してキャリア輸送層を形成し本発明の電子写真感光体を作成した。

この感光体について実施例1におけると同様の測定を行なった。結果は第5表に示す通りである。

- 27 -

た。

この感光体について実施例1と同様の測定を行なった。結果は第6表に示すとおりである。

第 6 表

V_A (V)	- 825
$E_{1/2}$ (lux · sec)	4.3
V_R (V)	0

実施例 6 ~ 9

キャリア輸送層の形成において例示化合物(6)の代わりに例示化合物(5)、(8)、(14)、(19)をそれぞれ用いた他は実施例2と同様にして、本発明の電子写真感光体を作成した。その各々について、実施例1におけると同様にして半減露光量 $E_{1/2}$ を測定した。結果は第7表に示すとおりである。

以下空白

- 29 -

第 5 表

V_A (V)	- 865
$E_{1/2}$ (lux · sec)	7.2
V_R (V)	- 5

実施例 5

実施例2で用いた中間層を設けた導電性支持体上にジプロモアンスアンスロン「モノライトレド2Y」(C.I. 4659300、ICI社製)1重量部を、1,2-ジクロロエタン30重量部に加えてボールミルで分散して得られた分散液中に、ポリカーボネート「ユーピロンS-1000」(三菱ガス化学社製)1.5重量部を溶解し、十分混合した塗布液を乾燥後の膜厚が2_(平均)ミクロンになるように塗布してキャリア発生層を形成した。その上に例示化合物(4)7重量部とポリカーボネート「ユーピロンS-1000」(三菱ガス化学社製)10重量部とを1,2-ジクロロエタン90重量部中に溶解した塗布液を乾燥後の膜厚が10ミクロンになるように塗布してキャリア輸送層を形成して、本発明の電子写真感光体を作成し

- 28 -

第 7 表

	キャリア輸送物質 アミン化合物	$E_{1/2}$ (lux · sec)
実施例6	例示化合物 (5)	3.2
実施例7	例示化合物 (8)	3.5
実施例8	例示化合物 (14)	4.8
実施例9	例示化合物 (19)	3.4

以上本発明の実施例及び比較例を対比したとき本発明の実施例の感光体はいずれも比較例に記載の感光体に比して高感度であり、かつ残留電位が僅少であり、優れた電子写真性能を示すことがわかる。

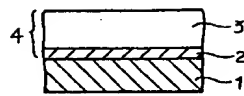
4. 図面の簡単な説明

第1~第6図はそれぞれ本発明の電子写真感光体の機械的構成例について示す断面図を表わす。

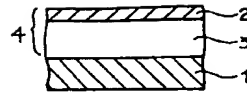
- 1 …… 導電性支持体
- 2 …… キャリア発生層
- 3 …… キャリア輸送層
- 4 …… 感光層
- 5 …… 中間層
- 6 …… キャリア輸送物質を含有する層
- 7 …… キャリア発生物質

- 30 -

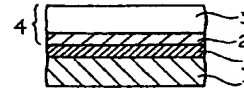
第1図



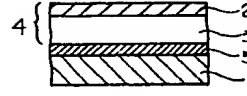
第2図



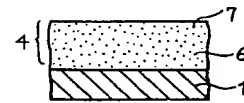
第3図



第4図



第5図



第6図

